

Wahrnehmungs-Handlungs-Analysen im Sport

Ralf Kredel & André Klostermann

Institut für Sportwissenschaft, Universität Bern, Schweiz. ralf.kredel@ispw.unibe.ch

Einleitung

Die Güte des Entscheidungs- und Antizipationsverhaltens ist insbesondere in Sportarten mit hohen zeit-räumlichen Anforderungen ein leistungsbestimmendes Kriterium für die erfolgreiche Ausführung sportmotorischer Handlungen. So muss etwa im Beach-Volleyball der/die Verteidiger/in die gegnerische Angriffshandlung regelhaft „vorwegnehmen“, um den geschlagenen Ball erreichen zu können. Frühere Studien deuten darauf hin, dass insbesondere selektive und relativ lange (visuelle) Wahrnehmungsprozesse die Phasen der Entscheidungsfindung unterstützen [1-4]. Aktuelle Befunde lassen jedoch vermuten, dass umfangreichere und differenziertere Analysen des Blickverhaltens notwendig sind, um überlegene Strategien aufzudecken [u.a. 5-6].

Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Studie das Entscheidungs- und Blickverhalten der besten Schweizer Beachvolleyballspieler/innen bei der Abwehr eines Angriffsschlages untersucht. Dazu wurde ein innovatives Analyseverfahren entwickelt, welches eine umfassende und detaillierte Testung unter feldnahen Bedingungen im institutseigenen Sensomotoriklabor ermöglicht. Dieses kann perspektivisch sowohl in der Diagnostik als auch im Training eingesetzt werden.

Material und Methoden

An der Studie nahmen 32 Beach-Volleyball-Expert/innen und 32 Beach-Volleyball-Beinahe-Expert/innen teil, die im Labor aus einer individuellen Verteidigungsposition heraus Verteidigungsbewegungen in Reaktion auf Beachvolleyball-Angriffsschläge andeuten mussten (Diagonal-Smashes sowie Cut- und Line-Shots). Insgesamt wurden 120 okkludierte (d.h., die letzte Phase der Angriffsbewegung wurde ausgeblendet) und 120 nicht-okkludierte (d.h., die letzte Phase der Angriffsbewegung war sichtbar) Szenen auf einer 3 x 4 m grossen Leinwand präsentiert. Das Entscheidungs- und Blickverhalten wurde mit einem Motion-Capture-System (VICON, 200 Hz) sowie einem integriertem Eye-Tracker (EyeSeeCam, 220 Hz) aufgezeichnet (Abb. 1).



Abb. 1: Experte ausgerüstet mit retro-reflektierenden VICON-Markern und system-integrierter EyeSeeCam in der Verteidigung eines Smash-Angriffsschlages

Das Blickverhalten wurde, neben der Analyse klassischer globaler Kennwerte (u.a. Dauer und Anzahl von Fixationen und Sakkaden), mit einem «running-gaze-allocation»-Verfahren [6] analysiert. Dieses Verfahren beruht darauf, dass für aller Teilnehmer/innen in jedem VICON-Bild (insgesamt ca. 15.4 Millionen Bilder) die kürzeste Distanz zwischen dem aktuellen Blickpunkt und allen im Videobild digitalisierten Hinweisreizen (sog. Cues) berechnet und (über alle je 120 Versuche hinweg gemittelte) Zuordnungen als prozentuelle Kennwerte ausgegeben werden. Mit Hilfe dieser zeitbezogenen Analyse kann das Blickverhalten über den gesamten Entscheidungsprozess wesentlich objektiver analysiert werden. Im Vergleich zu bisherigen (vornehmlich manuellen) Auswertemethoden zeichnet sich dieser neue Ansatz nicht nur durch eine erheblich gesteigerte Objektivität und Reliabilität aus, sondern erlaubt aufgrund der umfassenden Datenbasis dar-über hinaus die Identifikation von Blickstrategien, die mit herkömmlichen Methoden nicht erkennbar waren.

Resultate

Erwartungskonform hatten die Experten/innen sowohl in den okkludierten als auch in den nicht-okkludierten Szenen höhere Entscheidungsrichtigkeiten als die Beinahe-Expert/innen. Weiterhin zeigten differenzierte Analysen des Entscheidungsverhaltens, dass die Expert/innen im Vergleich zu den Beinahe-Expert/innen bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt den Angriff mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit vorhersagen konnten (s. Abb. 2, oben). Allerdings initiierten die Expert/-innen die Bewegung nicht früher, sondern warteten deutlich länger als die Beinahe-Expert/innen (s. Abb. 2, unten), was die Annahme einer Informationsmaximierung und damit eine «being-just-in-time»-Hypothese bei Expert/innen stützt.

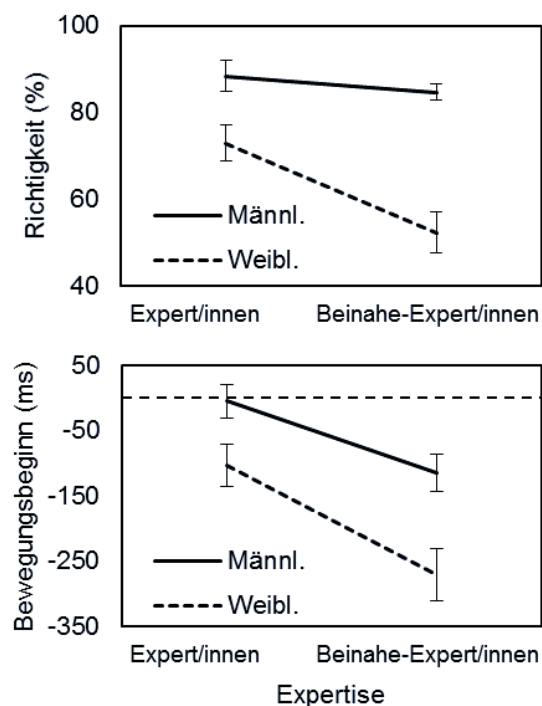


Abb.2: Expertise Unterschiede in der Vorhersagerichtigkeit der Angriffsvariante (oben) und im Bewegungsbeginn (unten).

Entgegen den Erwartungen zeigten die globalen Blickbewegungsanalysen und die «running-gaze-allocation»-Analysen keine nennenswerten Unterschiede zwischen Expert/innen und Beinahe-Expert/innen, was der – in der aktuellen Literatur zunehmend festzustellenden – Skepsis gegenüber Expertise bedingten Unterschieden in globalen Blickstrategien entspricht. Jedoch deckten die zeitbezogenen Analysen deutliche Unterschiede im Blickverhalten zwischen nicht-okkludierter und okkludierter Testung auf, die auf die Anwendung einer «gaze-anchoring»-Strategie hindeuten. Nach dieser Strategie stabilisieren die Beach-Volleyball-Spieler/innen in der nicht-okkludierten Bedingung den Blick final nicht auf einen aktuell verfügbaren Hinweisreiz, sondern vielmehr auf der Position des antizipierten Ball-Hand-Kontakts (s. Abb. 3).

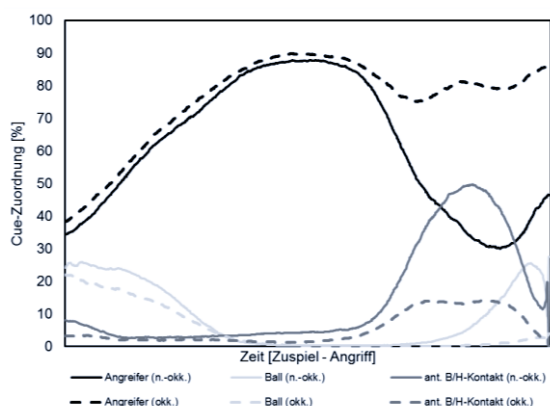


Abb.3: Vergleich des zeitlichen Blickverlaufs zwischen den beiden Experimentalbedingungen (okkludiert vs. nicht-okkludiert).

Diskussion

Die vorliegende Studie verdeutlicht in dreifacher Hinsicht die Stärke des entwickelten Mess- und Analyseansatzes und veranschaulicht die Notwendigkeit der engen Kopplung zwischen Wahrnehmung und Handlung zur Erforschung perzeptuell-kognitiver Expertise im Sport.

Aufgrund der hohen Anzahl untersuchter Sportler/innen und der hohen Anzahl ausgewerteter Versuche, kann der Annahme grundlegender, Expertise bedingter Unterschiede im globalen Blickverhalten widersprochen werden (zumindest für die Klasse der hier untersuchten motorischen Aufgabe). Vielmehr scheint auf höchstem Spielniveau eher die Qualität der Integration und damit der funktionalen Verarbeitung von Informationen geeignet zu sein, um herausragende von nur guten Entscheidungen zu unterscheiden.

Des Weiteren erlaubt die differenzierte Analyseform der «running-gaze allocation» die Dynamik der Informationsintegration im Entscheidungsprozess zu visualisieren. Dies betrifft auch die Aufdeckung von antizipativen Blickstrategien, die erst durch die algorithmische Auswertung grosser Datenmengen ermöglicht wurde. Dabei scheint eine solche «gaze-anchoring»-Strategie im «leeren» Raum die gleichzeitige, periphere Verarbeitung mehrerer Informationsquellen zu ermöglichen. Im vorliegenden Fall etwa hinsichtlich Bewegungsinformationen zum Ball und zum/zur Angreifer/in.

Zum Dritten konnten offensichtliche Unterschiede im Blickverhalten der Spieler/-innen aufgedeckt werden. Entweder wenn lediglich verbal geantwortet (okkludiert) oder eine tatsächliche Bewegungsantwort initiiert (nicht-okkludiert) werden musste. Nur unter nicht-okkludierten